

Angeles Calatayud<sup>1</sup> Consuelo Penella<sup>1</sup> Jose Ignacio Marsal<sup>1</sup> Luis Bonet<sup>2</sup>,  
Sergio G. Nebauer<sup>3</sup> Alberto San Bautista<sup>3</sup> Salvador López-Galarza<sup>3</sup>

# EMPLEO DEL INJERTO EN PIMIENTO COMO MEJORA FRENTE A LA ESCASEZ DE AGUA

<sup>1</sup> Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).  
Departamento de Horticultura.  
Ctra. Moncada-Naquera km. 4,5.  
46113-Moncada, Valencia, Spain.

<sup>2</sup> Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).  
Servicio de Tecnología del Riego  
Ctra. Moncada-Naquera km. 4,5.  
46113-Moncada, Valencia, Spain.

<sup>3</sup> Universitat Politècnica de València.  
Departamento de Producción Vegetal.  
Camino de Vera 14,  
46020 Valencia, Spain.

## RESUMEN

La falta de agua en agricultura impone reducciones en el rendimiento de nuestros cultivos así como en la calidad del producto. El injerto se presenta como una técnica sostenible y respetuosa con el medio ambiente y se ha descrito como una técnica que permite a la planta sobrevivir en condiciones alejadas de su óptimo. La implementación del injerto como alternativa pasa por la selección y caracterización de patrones que tengan una buena adaptación a las condiciones de estrés, que deban soportar, con una óptima producción y calidad. En este trabajo se han evaluado 18 genotipos de pimiento (*Capsicum* spp.) tanto comerciales como silvestres durante las fases vegetativa y reproductiva bajo condiciones de déficit hídrico. La tasa máxima fotosintética ha sido el parámetro más indicado para separar, en una primera fase de selección, los genotipos tolerantes de los sensibles en condiciones de estrés hídrico. Los genotipos seleccionados con este criterio fueron validados como patrones tolerantes a condiciones de estrés hídrico en campo injertados sobre una variedad comercial. De los resultados obtenidos se puede concluir que las plantas injertadas sobre los genotipos seleccionados presentaban una mayor tolerancia al estrés hídrico frente de la variedad comercial sin injertar en términos de producción comercial y que algunos de los nuevos genotipos, principalmente los pertenecientes a *C. chinense*, fueron tan eficaces en estas condiciones como algunos patrones comerciales.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de pimiento está presente en prácticamente la totalidad de los países con clima Mediterráneo. Se puede considerar como uno de los productos hortícolas de mayor importancia económica y social, del que se benefician muchas cooperativas, familias de agricultores e industrias de transformación asociadas, produciendo en toda España según la FAO 2010, casi 900.000 toneladas anuales de este producto.

Lamentablemente, la persistente explotación del suelo, el monocultivo o la intensificación de los procesos de producción conducen al desarrollo de enfermedades del suelo. Este hecho, unido a los estreses abióticos, principalmente la salinidad de las aguas, temperaturas no óptimas y estrés hídrico, pueden inducir senescencia vegetal y disminuir no sólo la producción sino también la calidad del producto con el incremento en la aparición de fisiopatías,

tales como el blossom-end rot (BER) (denominado también "podredumbre apical", "necrosis apical" o "peseta") y cracking o rajado. Estos desórdenes ocurren frecuentemente en zonas áridas, semi-áridas y regiones costeras (De Pascale *et al.*, 2003) e incrementan las pérdidas del cultivo.

Los métodos convencionales de detección de estrés hídrico en plantas son en general, largos y destructivos, y en ocasiones necesitan gran cantidad de biomasa para realizar los análisis. Por ello, se ha dedicado esfuerzo al desarrollo de técnicas rápidas y no destructivas, como la medida del intercambio gaseoso que aportan mucha información sobre la fotosíntesis de las plantas y por lo tanto del estado general de la misma.

El proceso de la fotosíntesis es sensible a la disponibilidad de agua por parte de la planta y es un indicador directo de la sensibilidad a este estrés (Massaci *et al.*, 2008). El mayor efecto se observa en la disminución de la fijación del carbono, cuyo proceso está asociado al cierre de estomas y en consecuencia, al incremento de la resistencia de la difusión de CO<sub>2</sub> en las hojas (Kaiser, 1987). Una disminución en la tasa fotosintética va asociada a una disminución de la producción.

El cultivo de plantas en condiciones alejadas de su óptimo es posible mediante la mejora genética, pero esta técnica es lenta y costosa y no siempre es garantía de éxito. Otra posibilidad más acorde con las políticas medioambientales es la utilización del injerto. La técnica del injerto



permite cultivar especies sensibles a estreses, utilizando el sistema radicular de patrones tolerantes o resistentes. Muchos portainjertos de pimiento, tanto cultivares comerciales, líneas mejoradas y accesiones silvestres, pueden proporcionar cierta tolerancia o resistencia a *Phytophthora*, *Verticillium*, *Fusarium*, CMV, etc., (Morra, 2004; Kokalis-Burele *et al.*, 2009), pero la información es escasa en cuanto a la tolerancia al déficit hídrico. Estudios recientes han demostrado que la utilización de patrones robustos frente a un estrés abiótico proporciona a la variedad resistencia, convirtiéndose el injerto en una estrategia de adaptación frente a los estreses (Colla *et al.*, 2010; King *et al.*, 2010; San Bautista *et al.*, 2011; Miguel *et al.*, 2007). Las raíces vigorosas del patrón son generalmente capaces de absorber agua y nutrientes más eficazmente que la variedad sin injertar y proporcionan un buen aporte de hormonas endógenas. El efecto beneficioso del patrón varía generalmente con la variedad injertada (Lee, 1994).

El pimiento para injertar sólo es compatible con otros genotipos del género *Capsicum* dado que presenta baja afinidad con otras especies de Solanáceas e incluso con algunos taxones de su misma especie.

La propuesta de nuestro trabajo fue evaluar 18 genotipos de las cinco especies cultivadas del género *Capsicum* con diferencias morfológicas y genéticas entre sí, tanto en fase vegetativa como reproductiva bajo condiciones de estrés hídrico, con el fin de seleccionar aquellos genotipos más tolerantes para su posterior utilización como portainjertos en situación real de déficit hídrico en campo. En España y en la Comunidad Valenciana en particular existen áreas en las que esta problemática causa anualmente pérdidas importantes en el cultivo del pimiento, como lo es la zona de Pilar de la Horadada (Alicante), donde la super-

ficie anual dedicada al pimiento es de aproximadamente 300 ha bajo invernadero. La selección de genotipos resistentes se basó en la medida de la tasa fotosintética. Las accesiones seleccionadas fueron validadas como portainjertos utilizando una variedad de pimiento dulce tipo California, estimando la productividad bajo estrés hídrico severo teniendo como control las plantas sin injertar.

## MATERIAL Y MÉTODOS

*Experimento 1: Selección de genotipos de pimiento durante las fases vegetativa y reproductiva para ser utilizados como portainjertos en condiciones de déficit hídrico.*

Se evaluaron un total de 18 genotipos, con diversas diferencias morfológicas, químicas y citogenéticas, intentando abarcar la máxima variabilidad dentro del género *Capsicum*. Se han utilizado patrones comerciales y accesiones silvestres. Los portainjertos comerciales "Altante" (Ramiro Arnedo (1)), "C40" (Ramiro Arnedo (2)), "Tresor" (Nunhems (3)); las accesiones de *Capsicum annuum* L. "Serrano Criollo de Morelos" (4), "Serrano" (5), "Pasilla Bajío" (6), "Pimiento de Bola" (7), "Piquillo de Lodosa" (8), "Guindilla" (9), "Habane-ro" (10) y "Numex Conquistador" (17); las accesiones de *Capsicum chinense* Jacq. "PI-152225" (11), ECU-973 (12); las accesiones de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* "BOL-134" (13) y "BOL-58" (14); las accesiones de *Capsicum pubescens* R.&P. "BOL 60 amarillo" (15) y "BOL 60 rojo" (16) y la accesión de *Capsicum frutescens* L. "BOL-114" (18). Todas las accesiones empleadas pertenecen a la colección del Banco de Germoplasma del COMAV (Universitat Politècnica de València).

Las semillas se germinaron en perlita a 28 °C, bajo condiciones de invernadero. Las plántulas se transplantaron el 15 de enero de 2011, a

macetas de 15 litros con fibra de coco, y se cultivaron en invernadero de polietileno con calefacción en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Las plantas se regaron con solución Hoagland No. 2 (Maynard y Hochmuth, 2007).

Transcurridos 15 días en las macetas, las plantas se dividieron en dos grupos para realizar los tratamientos control y estrés hídrico (Fig. 1). El tratamiento de déficit hídrico se realizó disminuyendo el aporte de riego un 40%. La conductividad eléctrica EC de la solución nutritiva era de 1 dS m<sup>-1</sup>. Las dosis de riego se calcularon según la metodología FAO56 a partir de la ETc obtenida de una estación meteorológica instalada al efecto y los coeficientes de cultivo (Kc)

Se utilizaron 8 plantas por cultivar y por tratamiento. El cultivo se mantuvo durante 6 meses, manteniéndolo libre de insectos y enfermedades, utilizando técnicas comunes de manejo de invernaderos.

La tasa máxima de fijación del CO<sub>2</sub> (Amax, μmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), se midió en condiciones de luz de 1200 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, y 400 ppm CO<sub>2</sub> con un LI-6400 (LI-COR, Nebraska, USA). Las medidas se realizaron a los dos meses (T1, fase vegetativa), y a los 5 meses (T2, fase reproductiva) desde el comienzo del tratamiento de estrés hídrico.

Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de la varianza (ANOVA), empleando el programa *Statgraphics Plus 5.1*, realizándose la separación de las medias mediante test LSD (p ≤ 0.05).





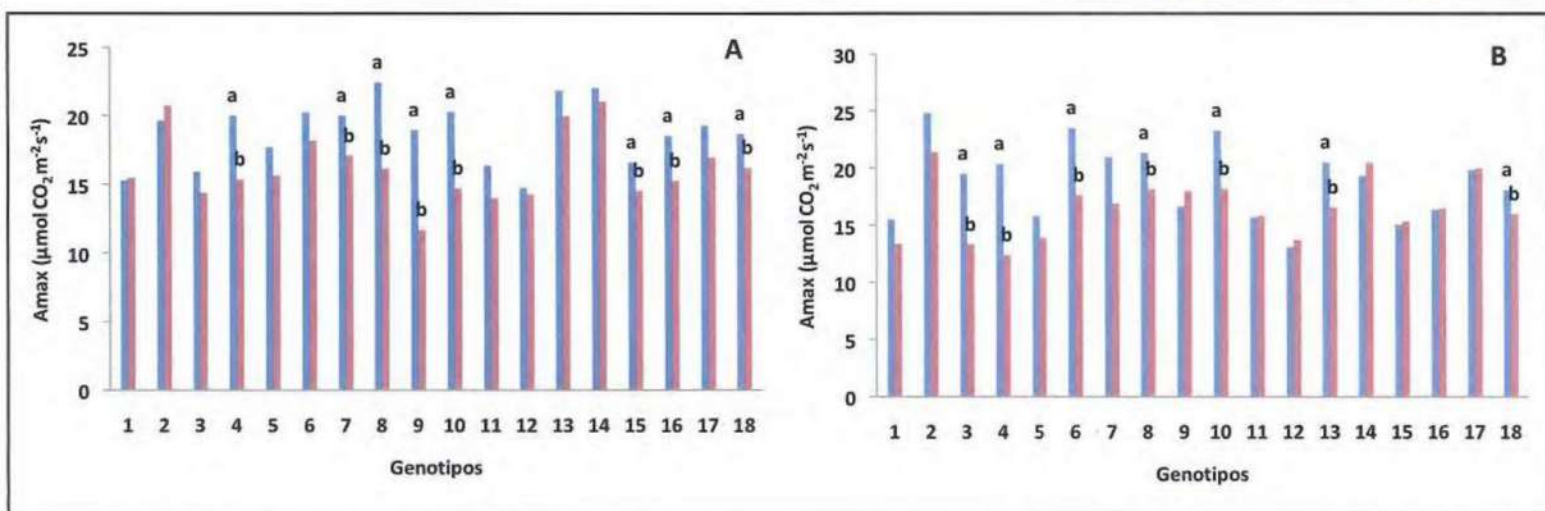
**Figura 1.** Genotipos de pimiento en el invernadero del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias sometidos a condiciones control y estrés hídrico



**Figura 2.** Detalle de la parcela del campo experimental de la cooperativa Surinver (Pilar de la Horadada) con la plantación de pimiento injertado y sin injertar bajo condiciones de control y estrés hídrico

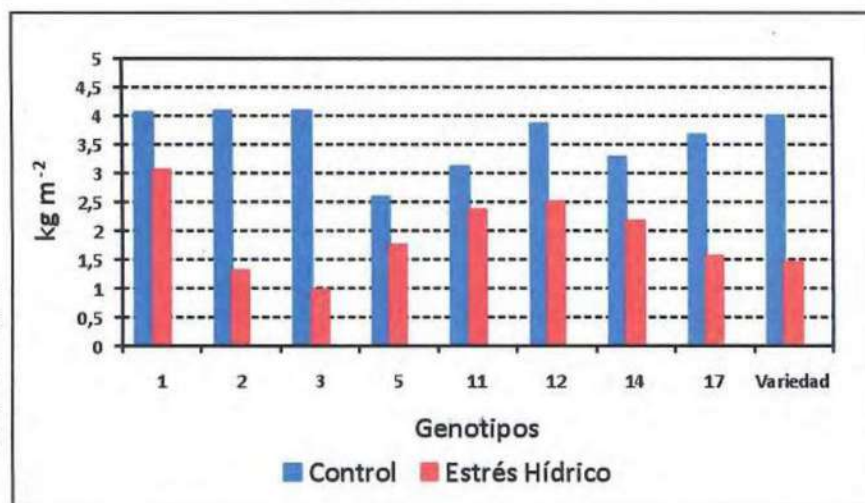


**Figura 3.** Detalle de planta de pimiento injertada por el método de "empalme".



**Figura 4.** Niveles de fotosíntesis en los diferentes genotipos de pimiento (del 1 al 18) medidos tras 2 meses (T1, fase vegetativa (A)) y 5 meses (T2, fase reproductiva (B)) del inicio del estrés hídrico. Barras en azul corresponden al tratamiento control, y en rojo a las plantas sometidas a estrés hídrico. Letras diferentes para un mismo genotipo indican diferencias significativas entre el control y el tratamiento salino para  $p < 0.05$ .

**Figura 5.** Valores de producción comercial en  $\text{kg m}^{-2}$  en la variedad "Verset" injertada sobre diferentes genotipos (1, 2, 3, 5, 11, 12, 14 y 17) y sin injertar (control). En azul se muestra la producción en condiciones control (riego óptimo), y en rojo el tratamiento de estrés hídrico severo (reducción del 50% del agua de riego).





*Experimento 2: Evaluación de los genotipos seleccionados en el experimento 1 como patrones injertados sobre una variedad comercial, bajo estrés hídrico en una parcela experimental en el campo de ensayos de la cooperativa de Surinver (Pilar de la Horadada).*

Este experimento se llevó a cabo durante la primavera-verano de 2012, en la cooperativa Surinver (Fig. 2); una de las mayores cooperativas productoras de pimiento de España. El cultivar seleccionado fue "Verset" F1 (tipo California; Rijk Zwaan). La variedad fue injertada sobre los genotipos que mostraron mayor tolerancia a la sequía en el experimento 1: genotipos 1, 2, 5, 11, 12, 14 y 17. También se utilizó como portainjerto el genotipo 3 (Tresor) como sensible al estrés hídrico. Como controles se emplearon las plantas "Verset" sin injertar. Tanto las plantas injertadas como las no injertadas se transplantaron en el campo de ensayos de la cooperativa de Surinver el 23 de abril a un invernadero de polietileno, con una densidad de 2.1 plantas m<sup>-2</sup> en suelo franco. La conductividad eléctrica del agua de riego fue en promedio de 1.03 dS m<sup>-1</sup>. Los fertilizantes aplicados fueron los comúnmente empleados en esta zona de cultivo.

El método de injerto empleado fue el denominado "empalme". Este se realiza cortando el brote del portainjerto por debajo de los cotiledones con un ángulo de 45° y uniendo el brote de la variedad comercial cortada previamente a 45° por encima de los cotiledones, fijando la unión con un clip de unión (pinzas para injerto de Solanáceas), de manera que las zonas de corte estén en contacto (Fig. 3).

Se cosecharon frutos desde Julio hasta Septiembre. Los frutos se clasificaron en dos grupos: comerciales (kg m<sup>-2</sup>), y no comerciales o destrío (kg m<sup>-2</sup>).

Se realizó el diseño de bloques al azar formado por tres replicas, cada una compuesta por 25 plantas. El tratamiento de estrés hídrico en el invernadero experimental consistió en la reducción del 50% del agua de riego aportada en los controles. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de la varianza (ANOVA), empleando el programa *Statgraphics Plus 5.1*, realizándose la separación de las medias mediante test LSD (p ≤ 0.05).

## RESULTADOS

*Experimento 1: Selección de genotipos de pimiento durante las fases vegetativa y reproductiva para ser utilizados como portainjertos en condiciones de déficit hídrico.*

En marzo (T1, estadio vegetativo), después de dos meses bajo condiciones de déficit hídrico, los genotipos 1, 2, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 14 y 17 mantuvieron su tasa fotosintética en condiciones estresantes con valores similares a sus respectivos controles (Fig. 4A).

Transcurridos los 5 meses desde el inicio del tratamiento (T2, fase reproductiva), la tasa máxima de fotosíntesis en los genotipos 1, 2, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 16 y 17 en condiciones de estrés hídrico no difirió de sus respectivos controles (Fig. 4B).

En resumen, cuando ambas fases (vegetativa y reproductiva) fueron analizadas en conjunto, la tasa neta de fotosíntesis de los genotipos Atlante (1), C40 (2), Serrano (5), PI-152225 (11), ECU-973 (12), BOL-58 (14), y Numex Conquistador (17) no fue afectada por el estrés hídrico. Este parámetro se empleó para seleccionar las entradas tolerantes a la sequía para utilizarlas en el siguiente experimento.

*Experimento 2: Validación en campo de los genotipos seleccionados como patrones. Experimento de producción*

En condiciones de riego óptimo, el cultivar "Verset" injertado mostró valores similares en cuanto a rendimientos comerciales se refiere que las plantas "Verset" no injertadas (controles), excepto cuando se combina con los portainjertos 5, 11 y 14 (Fig. 5). Cuando las plantas se sometieron a estrés hídrico severo, las plantas injertadas mostraron mejores rendimientos, a excepción de las injertadas sobre el genotipo 2 y 5. Los mejores rendimientos en condiciones de estrés hídrico se obtienen con los genotipos 1, 11 y 12 utilizados como portainjerto.

El porcentaje de rendimiento bajo condiciones de estrés hídrico se incrementó en un 110% (más del doble) por planta injertada con el genotipo 1 y del 72% para las injertadas con los genotipos 11 y 12 al compararlas con la variedad sin injertar. Las plantas injertadas con el portainjerto 3, mostraron los peores rendimientos en condiciones de déficit hídrico. En genotipo 3, se manifestó como sensible a la sequía en la selección hecha en el experimento 1.

## DISCUSIÓN

La productividad de muchos cultivos de pimiento (sobre todo de pimiento dulce) está limitada por la falta de agua en muchas áreas del mundo. El injerto puede reducir o paliar las pérdidas de producción causadas por el estrés hídrico en la mayoría de variedades de interés comercial, con la utilización de portainjertos tolerantes a la sequía. Esta herramienta puede suponer una solución viable e inmediata para frenar el impacto del estrés hídrico en nuestros cultivos. Con este propósito se testaron 18 genotipos de pimiento provenientes de todo el mundo (adaptados a diferentes climas) en



un invernadero con dos tratamientos: control y estrés hídrico. La selección en el invernadero es necesaria para eliminar la complejidad de las interacciones entre el efecto genotipo y el efecto ambiente sobre el fenotipo.

Nuestro primer objetivo fue seleccionar genotipos de pimiento, candidatos para ser portainjertos tolerantes al estrés hídrico. La respuesta más dramática de las plantas frente a la falta de agua es el cierre de los estomas (Munns y Tester, 2008; Chaves *et al.*, 2009). Esta respuesta afecta al proceso de la fotosíntesis. Teniendo en cuenta este parámetro, los genotipos que no se vieron afectados por el estrés durante todo su ciclo de crecimiento fueron el 1, 2, 5, 11, 12, 14 y 17.

Un modo de sortear los estreses ambientales bajo el prisma de un manejo integrado o ecológico del cultivo, es la utilización de plantas injertadas como estrategia de adaptación. Principalmente, desde la prohibición del bromuro de metilo como desinfectante y la tendencia a una agricultura de residuo cero. El injerto es una técnica bien establecida para la producción bajo condiciones estresantes (Colla *et al.*, 2010; Huang *et al.*, 2012). Muchos autores han observado un incremento en el crecimiento y en el rendimiento de los frutos en plantas injertadas en condiciones de estrés, en tomate (Santa-Cruz *et al.*, 2002; Estañ *et al.*, 2005), sandía (Miguel *et al.*, 2004; Goreta *et al.*, 2008; Yestisir y Uygur, 2010) o berenjena (Liu *et al.*, 2007; Wei *et al.*, 2007), pero hay pocos estudios acerca del injerto en pimiento bajo condiciones de estrés hídrico.

En términos generales, nuestros resultados indican que las plantas injertadas con los genotipos tolerantes seleccionados muestran mejor respuesta en términos de producción frente al estrés hídrico que las variedades no injertadas. La utilización de plantas injertadas con patrones

resistentes al estrés hídrico es una buena alternativa bajo estas condiciones.

## CONCLUSIONES

La fotosíntesis es un parámetro óptimo para la selección de genotipos tolerantes. Desde una perspectiva agronómica, la tolerancia de las plantas injertadas de pimiento al estrés hídrico es notable cuando los recursos de agua son escasos, pudiéndose alcanzar gracias a esta técnica cuotas de rendimiento aceptables en estas condiciones tan severas. Los genotipos silvestres utilizados como portainjertos son una fuente muy interesante de tolerancia frente a este estrés. Sin embargo, creemos que son necesarios más estudios encaminados a optimizar la producción del pimiento injertado.

## AGRADECIMIENTOS

A la Cooperativa de Surinver por la participación y entusiasmo en este proyecto, muy en especial a los técnicos Sr. Antonio Oliver y Sra. Ana Belén Mesas. Este proyecto está cofinanciado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y la Fundación Regional Europea de Desarrollo (ERDF) (Referencia de Proyecto RTA 2010-00038-C03-01).

## REFERENCIAS

- Chaves, M.M., Flexas, J., Pinheiro, C. 2009., Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. *Ann. Bot.* 103, 551-560.
- Colla, G., Rouphael, Y., Leonardi, C., Bie, Z., 2010. Role of grafting in vegetable crops grown under saline conditions. *Sci. Hortic.* 127, 147-155.
- Estañ, M.T., Martínez-Rodríguez, M.M., Pérez-Alfocea, F., Flowers, T.J., Bolarin, M.C., 2005. Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot. *J. Exp. Bot.* 56, 703-712.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2010). Base de datos estadísticas. [http://faostat3.fao.org/home/index\\_es.html?locale=es#VISUALIZE](http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es#VISUALIZE)
- Goreta, S., Bucevic-Popovic, V., Selak, G.V., Pavela-Vanric, M., Perica, S., 2008. Vegetative growth, superoxide dismutase activity and ion concentration of salt-stressed watermelon as influenced by rootstock. *J. Agri. Sci.* 146, 695-704.

- Huang, Y., Bie, Z., Liu, P., Niu, M., Zhen, A., Liu, Z., Lei, B., Gu, D., Lu, C., Wang, B., 2012. Reciprocal grafting between cucumber and pumpkin demonstrates the roles of the rootstock in the determination of cucumber salt tolerance and sodium accumulation. *Sci. Hortic.* 149, 47-54.
- Kaiser W. M., 1987. Effect of water deficit on photosynthetic capacity. *Physiol. Plant.* 71, 142-149.
- King, S.R., Davis, A.R., Zhang, X., Crosby, K., 2010. Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae. *Sci. Hortic.* 127, 106-111.
- Kokalis-Burelle, N., Bausher, M.G., Rosskopf, E.N., 2009. Greenhouse evaluation of Capsicum rootstocks for management of *Meloidogyne Incognita* on grafted bell pepper. *Nematropica.* 39, 121-132.
- Lee, J.M., 1994. Cultivation of Grafted Vegetables. I. Current Status, Grafting Methods and Benefits. *Hort. Sci.*, 29, 235-239.
- Liu, Z.I., Zhu, Y.L., Wei, G.P., Yang, L.F., Zhang, G.W., Hu, C.M., 2007. Metabolism of ascorbic acid and glutathione in leaves of grafted eggplant seedling under NaCl stress. *Acta Bot. Boreal Occident Sin.* 27, 1795-1800.
- Massaci, A., Nabiev, S.M.; Pietrosant, L.; Nematov, S.K.; Chernikova, T.N.; Thor, K.; Leipner, J., 2008. Response of the photosynthetic apparatus of cotton (*Gossypium hirsutum*) to the onset of drought stress under field conditions studied by gasexchange analysis and chlorophyll fluorescence imaging. *Plant Physiol. Biochem.* 46, 189-195.
- Maynard, D.N., Hochmuth, G.J., 2007 Knott's handbook for vegetable growers. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- A. Miguel, J.V. Maroto, A. San Bautista, C. Baixauli, V. Cebolla, B. Pascual, S. López, J.L. Guardiola., 2004. The grafting of triploid watermelon is an advantageous alternative to soil fumigation by methyl bromide for control of *Fusarium* wilt. *Sci. Hort.* 31: 9-17.
- Miguel, A., De la Torre, F., Baixauli, C., Maroto, J.V., Jordá, M.C., López M.M., García-Jiménez, J., 2007. Injerto de hortalizas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación and Fundación Ruralcaja. Valencia. Spain.
- Miguel, A., 1997. Injerto de hortalizas. Ed. Generalitat Valenciana. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Morra, L., 1997. "L'innesto erbaceo coltura per coltura". *Colt Prot.* 5, 17-22.
- Morra, L., 2004. Grafting in vegetable crops. In: International Workshop: "The productions in the greenhouse after the Era of the Methyl Bromide". pp. 147-154.
- Munns, R., Tester, M., 2008. Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.* 59, 651-681.
- Rogers, W.S., y Breakbane, B., 1957. Stock and scion relations. *Ann. Rev. Plant. Phys.* 8, 217-236.
- San Bautista, A., Calatayud, A., Nebauer, S.G., Pascual, B., Maroto, J.V., López-Galarza, S., 2011. Effects of simple and double grafting melon plants on mineral absorption, photosynthesis, biomass and yield. *Sci. Hortic.* 130, 575-580.
- Santa-Cruz, A., Martínez-Rodríguez, M.M., Pérez-Alfocea, F., Romero-Aranda, R., Bolarin, M.C., 2002. The rootstocks effect on the tomato salinity response depends on the shoot genotype. *Plant Sci.* 162, 825-831.
- Wei, G.P., Zhu, Y.L., Liu Z.L., Yang, L.F., Zhang, G.W., 2007. Growth and ionic distribution of grafted eggplant seedling with NaCl stress. *Acta Bot. Boreal Occident Sin.* 27, 1172-1178.
- Yetisir, H., Uygur, U., 2010. Responses of grafted watermelon onto different gourd species to salinity stress. *J. Plant Nutr.* 33, 315-327.